

Projet Gestion durable de la biodiversité agricole au Mali



SIMAS, un modèle générique de simulation de la dynamique de l'agrobiodiversité

Mahamadou BELEM

Didier BAZILE, CIRAD

Zakaria HEBIE, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso

Harouna COULIBALY, IER

François BOUSQUET, CIRAD

Jean-Pierre MÜLLER, CIRAD



Colloque final du projet, 19-20 mars 2014, Bamako



Introduction

- L'analyse et la prédiction de la dynamique de la diversité variétale en milieu paysan permettent de mieux l'appréhender et d'apporter des appuis nécessaires pour non seulement conserver mais aussi améliorer la gestion de cette diversité par les paysans
- La dynamique de la diversité variétale est guidée par la demande et la disponibilité
 - Les paysans ont besoin de la diversité pour satisfaire leurs objectifs multiples et faire face aux variabilités des conditions environnementales
 - La disponibilité dépend de l'accès local aux semences, les échanges à travers les réseaux sociaux et le marché en d'autres termes le système semencier

Introduction

- Nécessité de considérer le **système semencier**
- Le système semencier, un système complexe caractérisé par:
 - Une multiplicité de fonctions à considérer: production agricole, conservation, sélection, la sécurité alimentaire, la dynamique des réseaux sociaux, etc.
 - Une multiplicité des échelles de temps et d'espace: la parcelle, l'exploitation, le système de production, national et international
 - Une multiplicité des acteurs et de points de vue: paysans, organisation gouvernementale et non gouvernementale, les chercheurs, etc.
 - Enchevêtrement de deux systèmes: un système formel en interaction avec un système informel.

Introduction

- Nécessité de considérer les interactions entre la dynamique sociale et environnementale
- Nécessité de prendre en compte les dimensions sociale, économique, environnementale et politique
- Nécessité d'intégrer la multiplicité des points de vue des différents acteurs (paysans, décideurs et chercheurs)
- Nécessité d'un cadre d'échange et de partage de connaissances
- Nécessité d'une analyse multi-échelle
- Nécessité d'une analyse exploratrice et prédictive

Objectif

Développer une approche de modélisation intégrée pour analyser la dynamique l'agro-biodiversité dans les pays du sud sous différents scénarios socio-économique, environnemental et politique

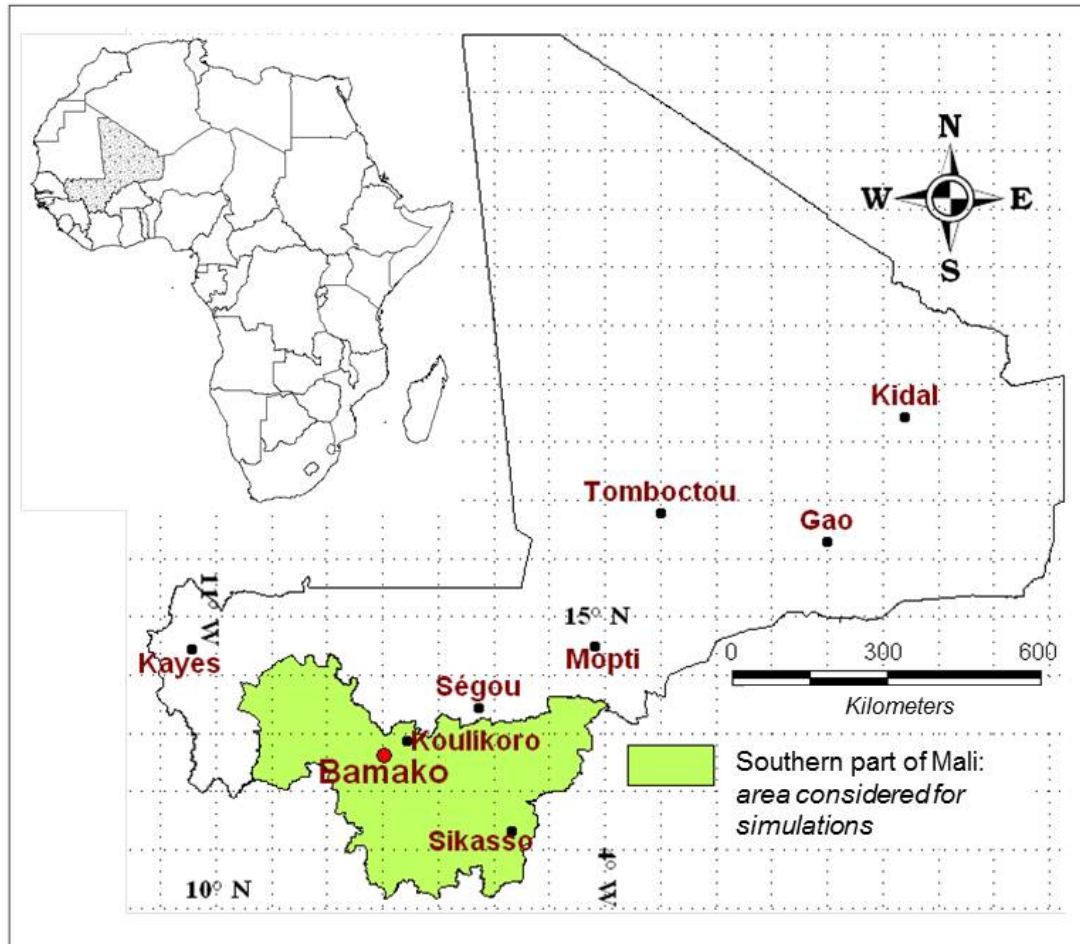
Objectifs

- Définir un cadre conceptuel et méthodologique commun pour caractériser et partager les différentes représentations de la diversité des systèmes semenciers
- Produire un modèle générique des systèmes semenciers des agricultures traditionnelles des pays du Sud.
- Produire des scénarios de gestion innovants à tester avec l'ensemble des acteurs des systèmes semenciers.
- Simuler les scénarios

Matériel et méthode

Matériel et méthode

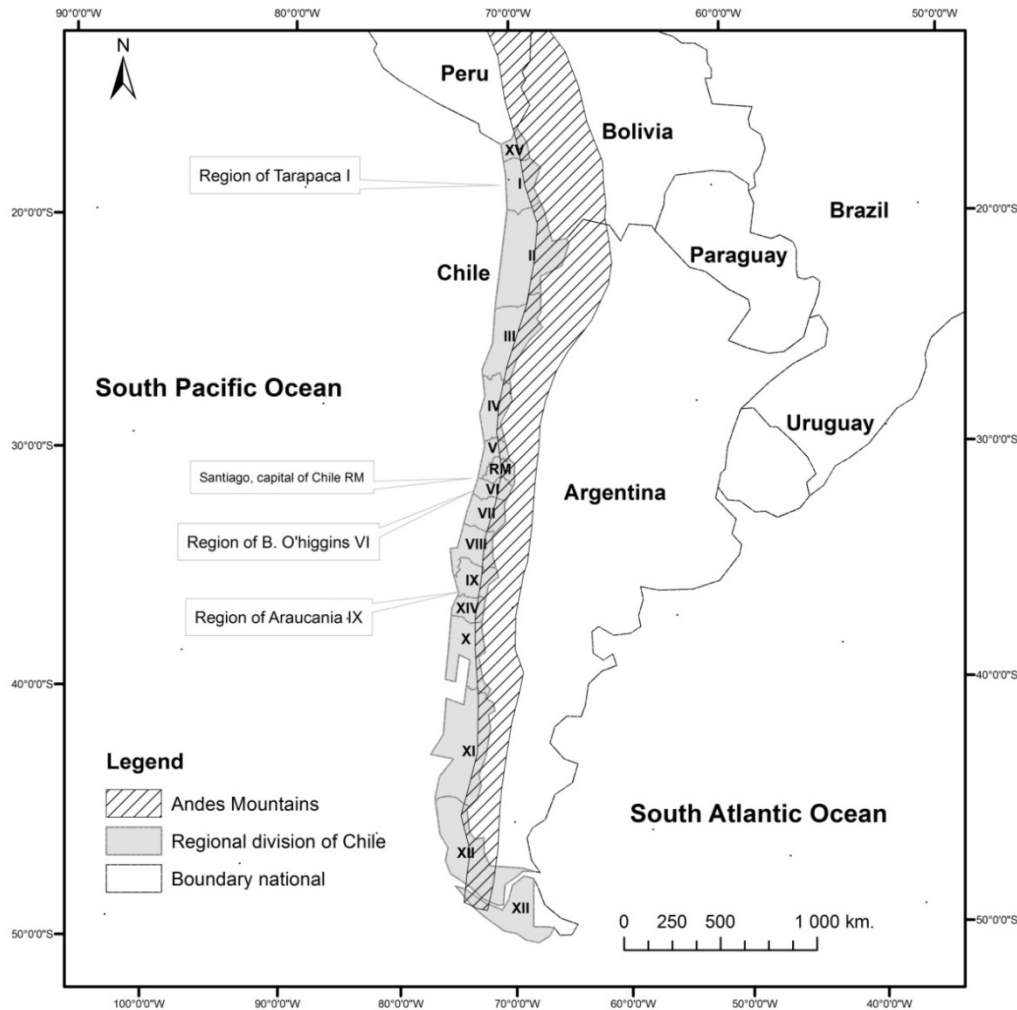
Sites d'étude



Localisation des zones pour la simulation dans les régions de production de Sorgho au Mali

Matériel et méthode

Sites d'étude



Localisation des zones pour la simulation dans les régions de production de Quinoa au Chili

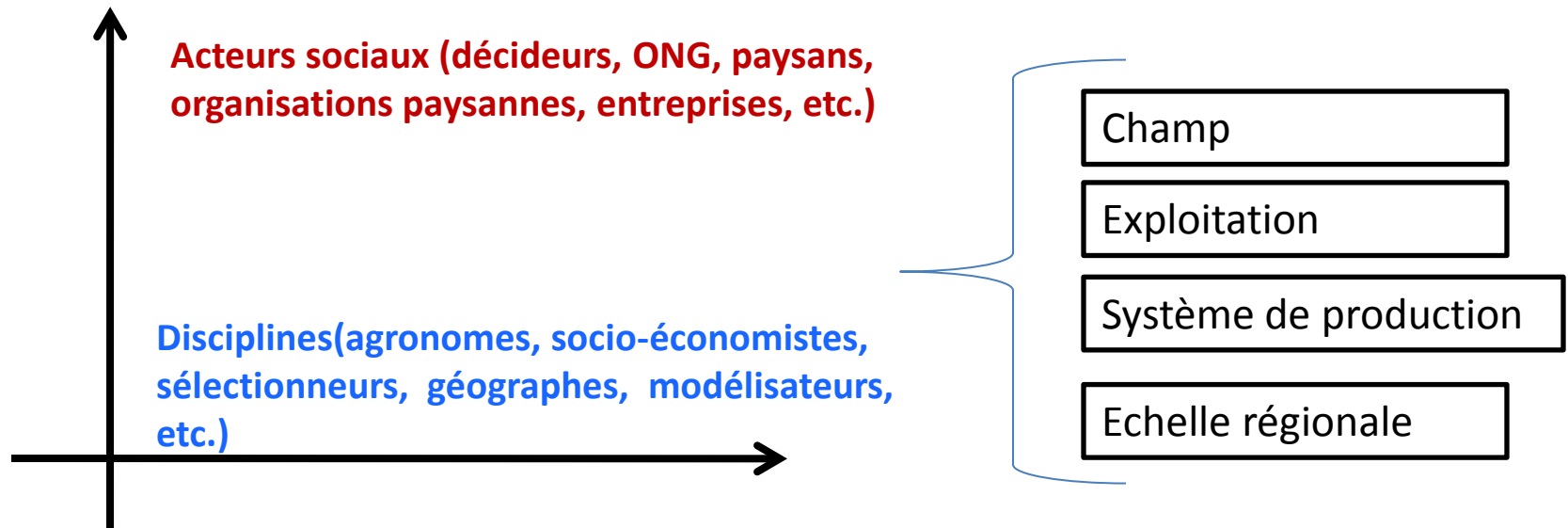
Matériel et méthode

• Domaine d'étude

Dimension Sociale	Dimension environnementale
<ul style="list-style-type: none">🕒 Gestion collective🕒 La production des grains🕒 Echange des semences🕒 Les réseaux sociaux🕒 La diffusion des variétés🕒 Gestion de la diversité variétale🕒 Interactions	<ul style="list-style-type: none">🕒 Sol🕒 Agro-biodiversité🕒 Climat: Précipitation, durée des saisons
Dimension économique	Dimension politique
<ul style="list-style-type: none">🕒 Revenu🕒 Prix des intrants et des extrants🕒 Accès aux marchés🕒 Accès à la main d'œuvre🕒 Les rendements	<ul style="list-style-type: none">🕒 Amélioration des revenus🕒 Access aux fertilisants🕒 Amélioration des moyens de production🕒 Introduction de nouvelles variétés

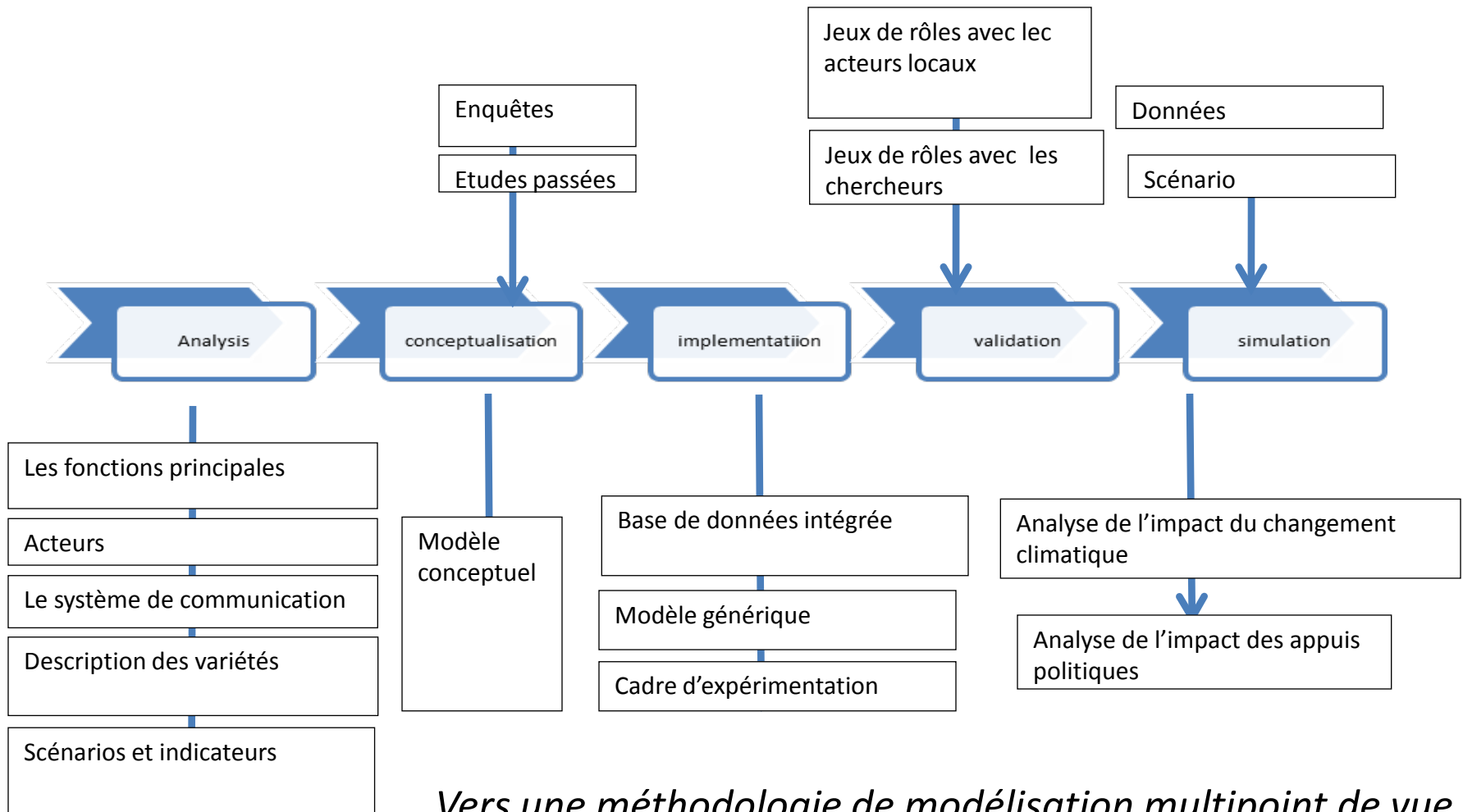
Matériel et méthode

- Intégration de multiplicité de points de vue des acteurs sociaux et scientifiques à différentes échelles spatiales



Intégration Verticale et horizontale en analyse intégrée (Adapté de Gough et al., 1998)

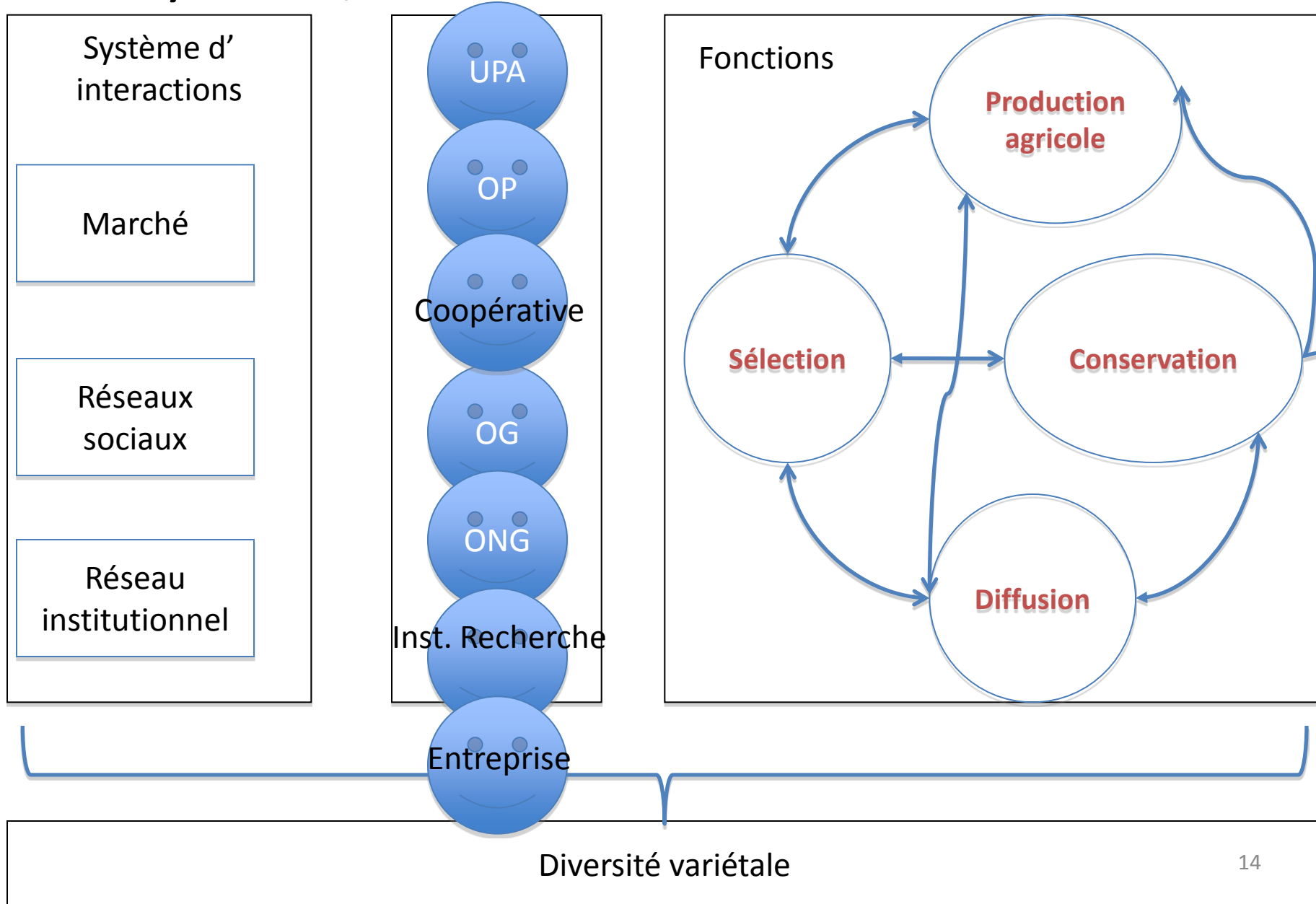
Matériel et méthode



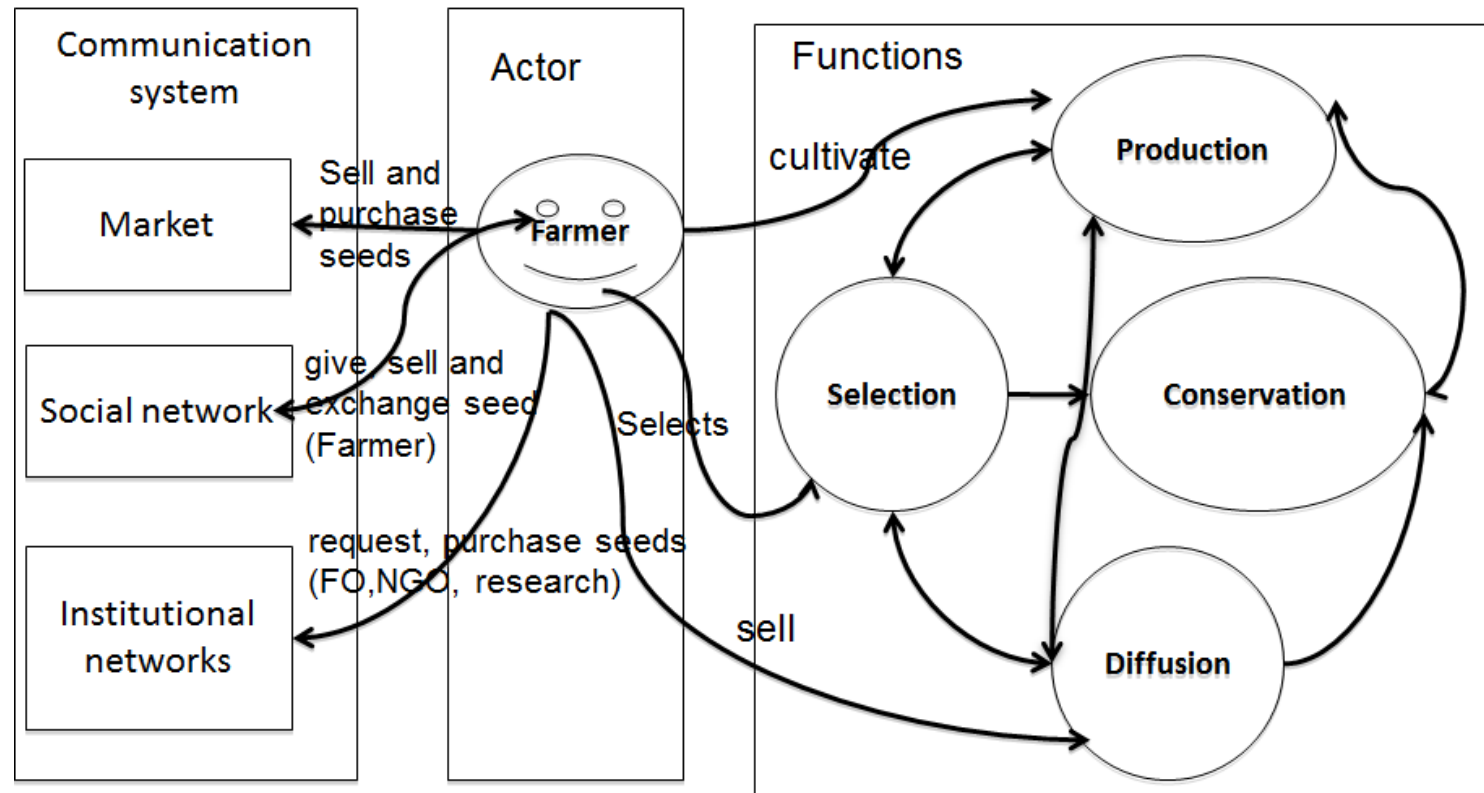
Vers une méthodologie de modélisation multipoint de vue des systèmes semenciers

Le modèle conceptuel

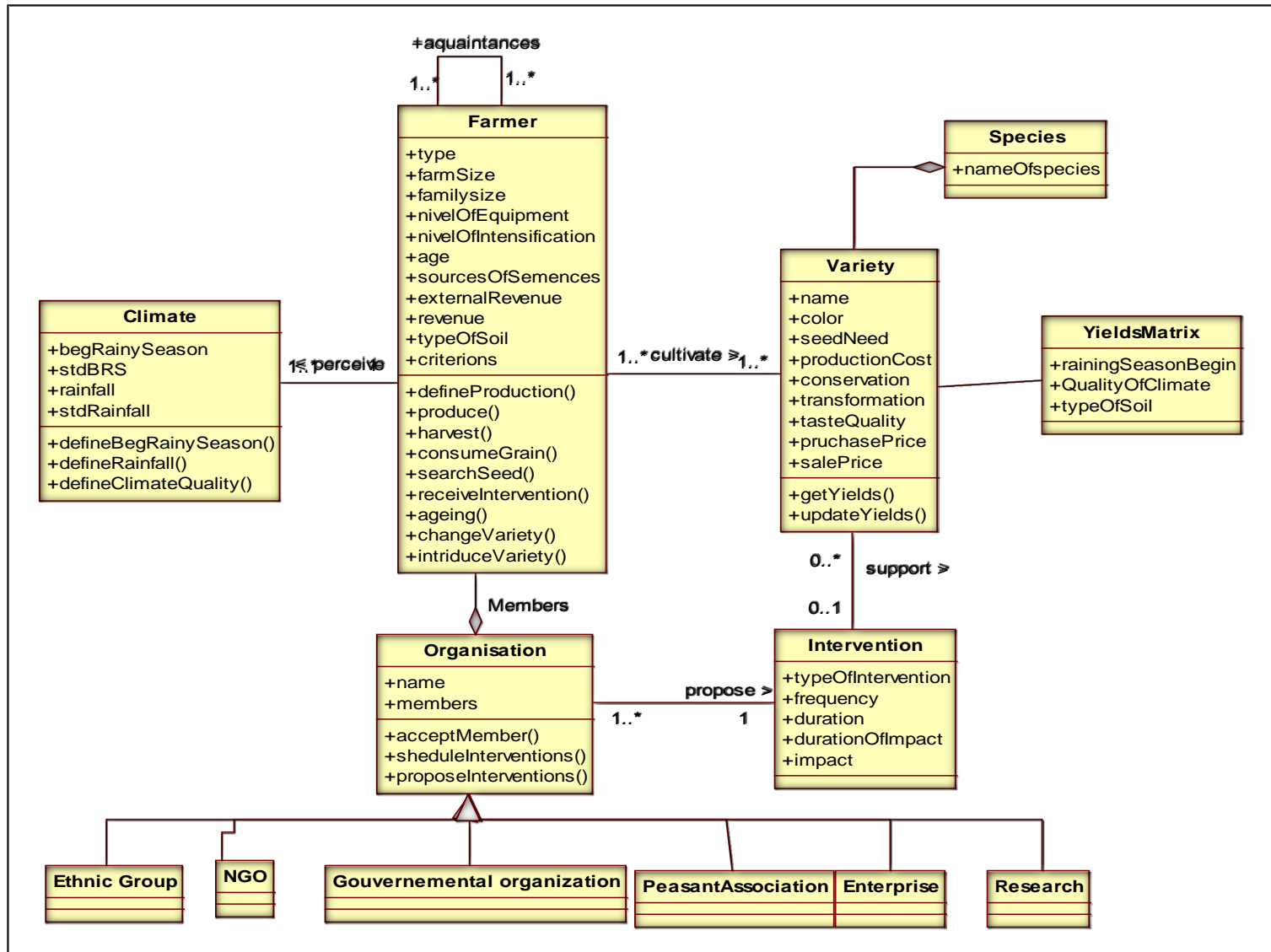
Le système, les acteurs et leurs rôles

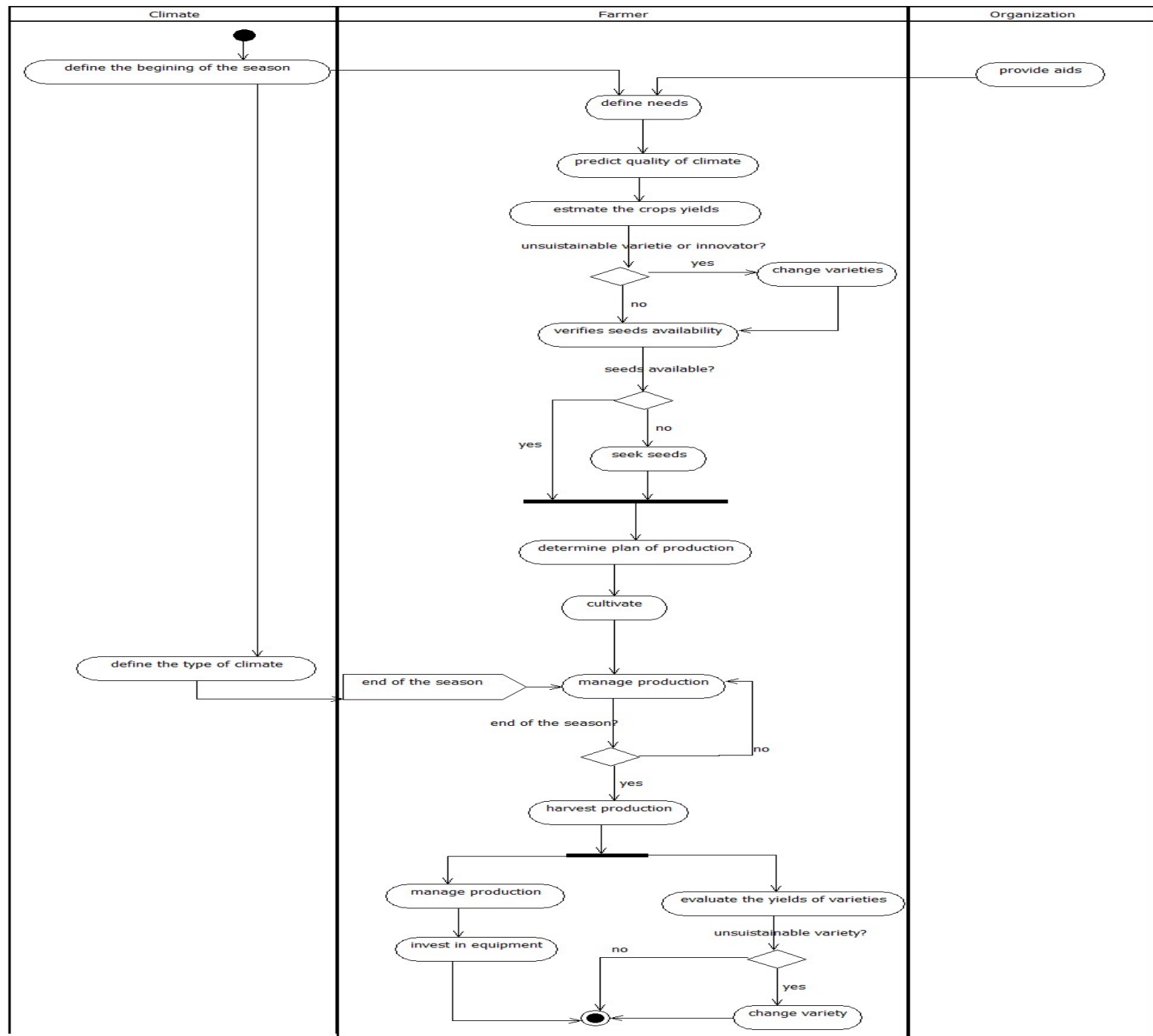


Le système, les acteurs et leurs rôles

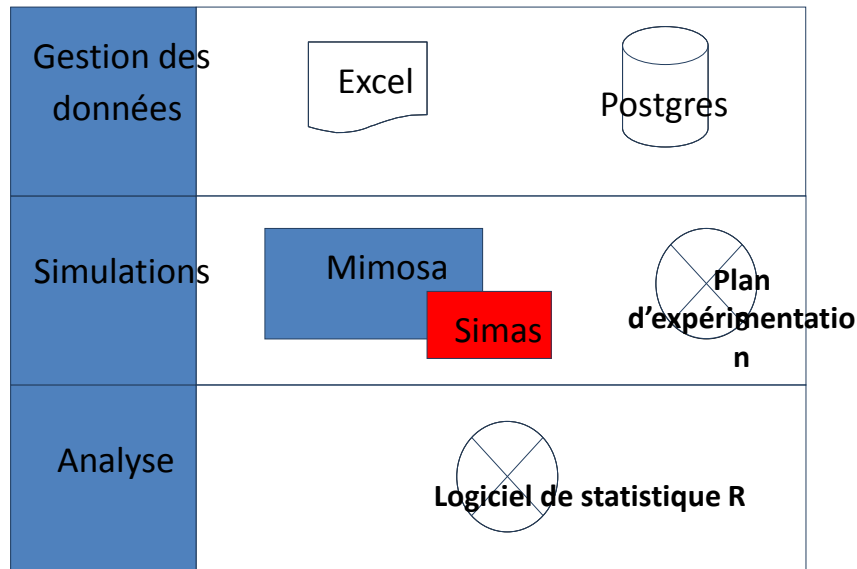


Modèle conceptuel

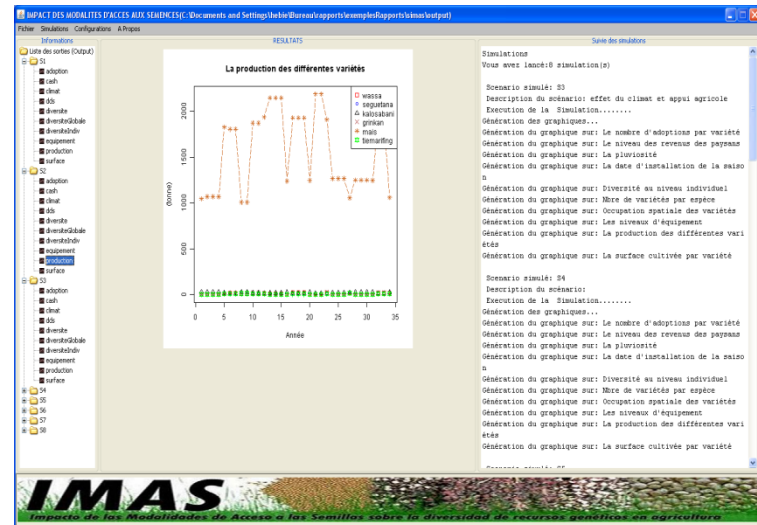
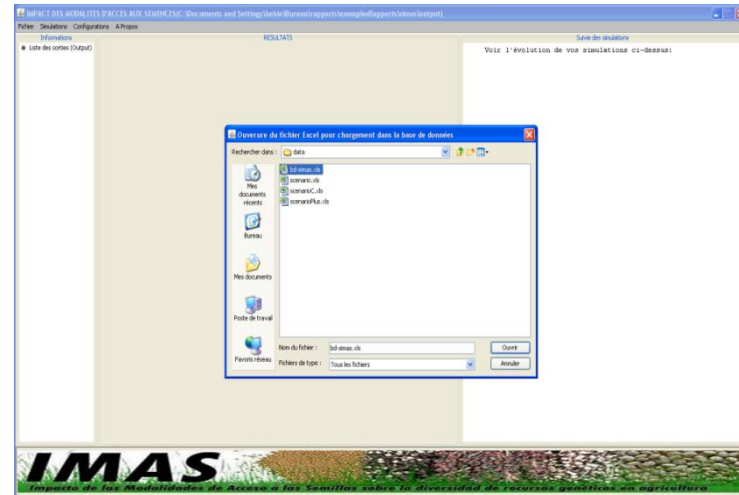




Implémentation du modèle



(Hébié, 2011)



Implémentation du modèle

Type de sorties	Description
Production	La production annuelle de chaque variété (ton)
Adoption	Le nombre de personnes cultivant une variété
Diversité	Le nombre de variété par espèce
La diversité spatiale	La distribution spatiale des variétés
La distribution des variété	Le nombre de variétés par espèces et par paysan
Précipitation	Les précipitations annuelles
La durée de la saison	La durée des saisons (jours)
Revenu	La production financière par paysan

Les sorties du modèle

Expérimentations

Expérimentations

- Objectifs
 - Analyser l'impact des politiques sur l'adoption de deux nouvelles variétés: WASSA et GRINKA
 - Analyser l'impact du changement climatique sur la dynamique de la diversité variétale

Expérimentations

- Quatre scénarios climatiques
 - Situation normale avec un début de saison normal et des précipitations normales
 - Précipitation normale avec un début de saison tardif
 - Mauvaise précipitation avec un début de saison normal
 - Mauvaise précipitation et un début des saisons tardif
- Deux scénarios politiques
 - Apport des fertilisants et des équipements à tous les paysans
 - Apport des fertilisants et des équipements aux paysans cultivant les variétés WASSA et GRINKA

Expérimentations

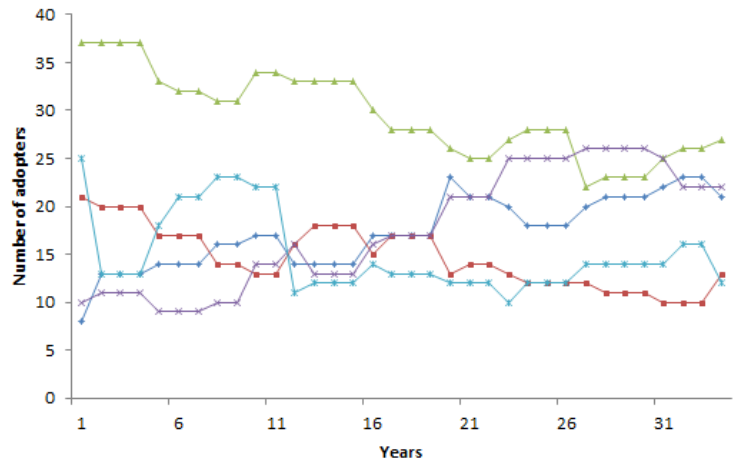
- Une population de 30 UPA repartis en trois groupes
 - Petite exploitation
 - niveau d'équipement faible et une petite exploitation (12 ha)
 - Cultive initialement deux variétés de sorgho: Kalosabani et Seguetana
 - Exploitation moyenne
 - Niveau d'équipement moyen et une exploitation de taille moyenne (28 ha)
 - Cultive initialement deux variétés de sorgho: Kalosabani et Seguetana
 - Grande exploitation
 - Niveau d'équipement élevé et une exploitation de grande taille (43 ha)
 - Cultive initialement trois variétés de sorgho: Tiemarafing, Kalosabani et Seguetana

Expérimentations

- 5 Variétés de sorgho simulées
 - Kalosabani
 - Variété précoce avec un faible rendement
 - Seguetana
 - Variété à cycle moyen avec un rendement moyen
 - Tiemarifing
 - Variété à cycle long avec un rendement moyen
 - Wassa
 - Variété long avec un très bon rendement
 - Grinka
 - Variété à cycle moyen avec un très bon rendement

Impacts des politiques sur l'adoption des variétés

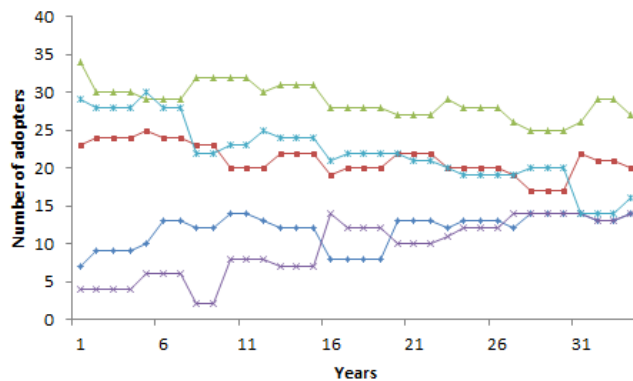
a.



Impact positif des interventions politiques sur l'adoption des variétés Wassa et Grinka

L'intervention agricole favorise plus l'adoption des variétés Wassa et Grinka que l'appui aux variétés

b.



Remplacement de Seguetana et Tiemarafiging par Wassa et Grinka

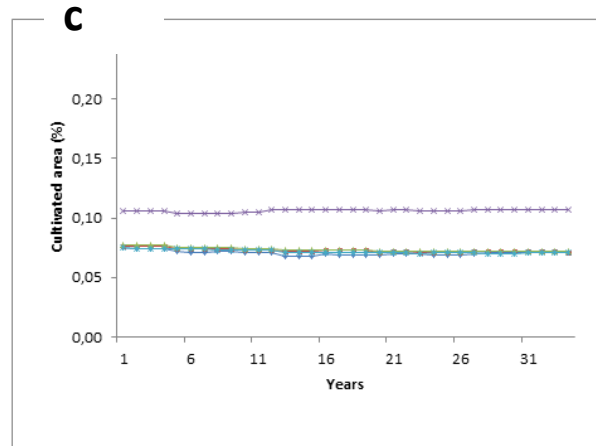
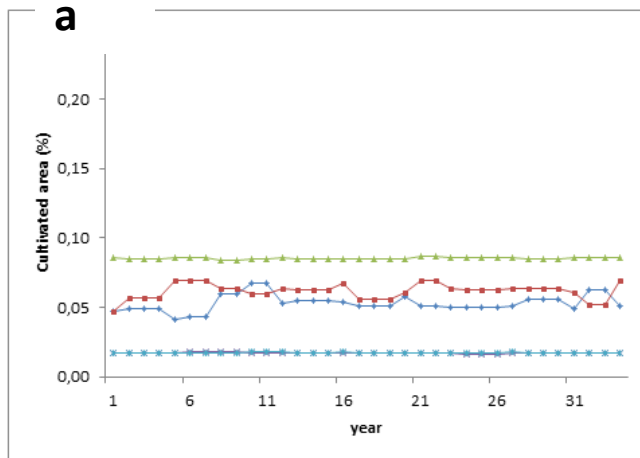
(Belem et al, 2014)

Impact du climat

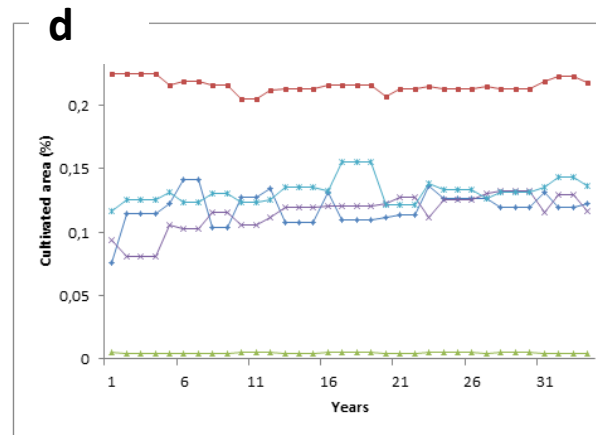
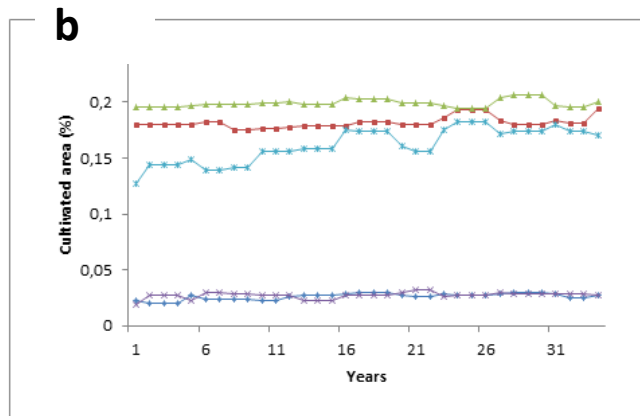
- Nouvelles simulations basées sur l'hypothèse que le climat est stable
- 9 configurations climatiques simulées pour chaque scénario politique

Configuration climatique	Durée de la saison	Précipitation
S1	longue	mauvaise
S2	longue	moyenne
S3	longue	bonne
S4	moyenne	mauvaise
S5	moyenne	moyenne
S6	moyenne	bonne
S7	courte	mauvaise
S8	courte	moyenne
S9	courte	bonne

Impacts du climat sur l'allocation des terres



—●— wassa
—■— seguetana
—▲— kalosabani
—×— grinkan
—*— tiemarifing



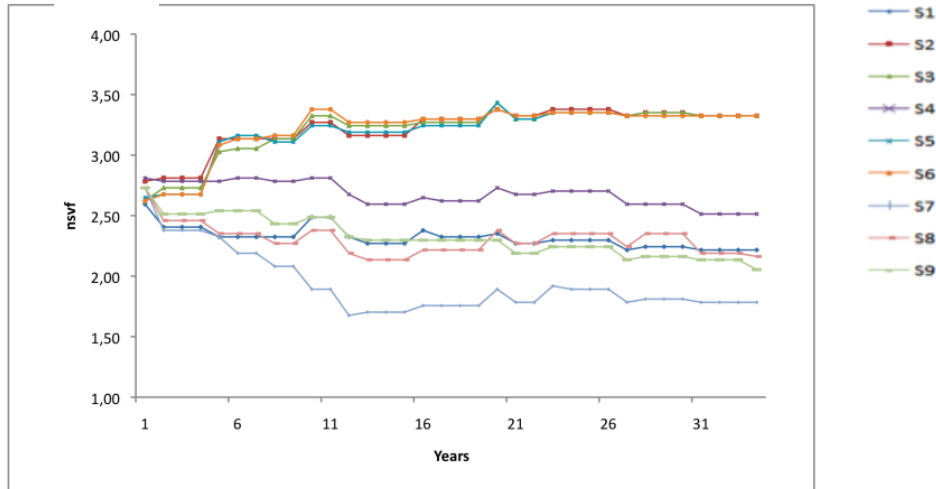
- (a) saison courte et précipitation moyenne
(b) Saison courte et mauvaise précipitation
(c) Longue saison et précipitation moyenne
(d) Longue saison et précipitation moyenne

- Préférence pour les variétés à cycle court pendant les saisons à durée courte et moyennes
- Préférence pour les variétés à cycle long et moyen pendant les saisons de longue durée
- Stabilisation des surfaces cultivées

(Belem et al, 2014)

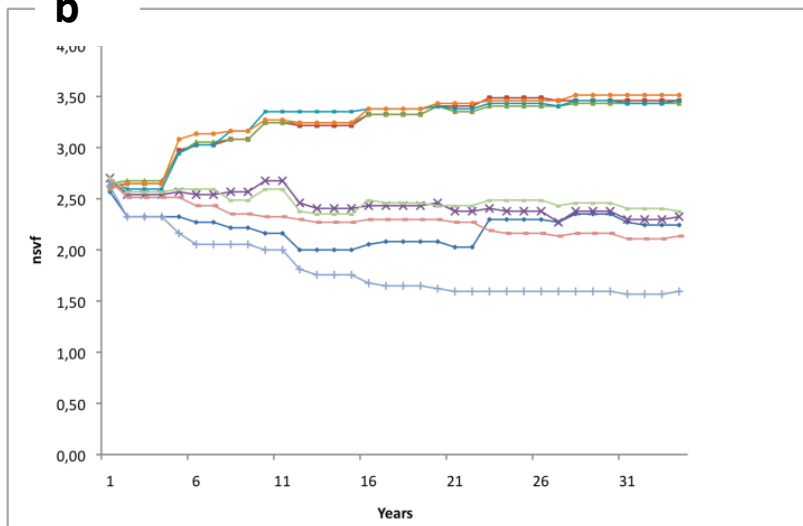
Impacts du climat sur la diversité individuelle

a



nsvf: number of sorghum varieties cultivated per farmer

b



Le nombre de variétés de sorgho cultivé par paysan augmente lorsque la durée des saisons est moyenne ou longue.

Ce nombre diminue lorsque la durée des saisons est courte ou que les précipitations sont mauvaises

Le nombre de variétés de sorgho cultivé par paysan

(Belem et al, 2014)

Discussion

- Les paysans choisissent les variétés en fonction de leurs préférences et des contraintes environnementales .
- Mais aussi en fonction du niveau de diversité locale
- Importance de la modélisation dans un projet de recherche pluridisciplinaire

Merci pour votre attention